

WERKWIJZE EN INRICHTING VOOR HET ONDERSCHIEDEN VAN EDELSTENEN

5 De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze en inrichting voor het kwalificeren van edelstenen, waarbij edelstenen van elkaar worden onderscheiden op basis van hun elektrisch geleidende eigenschappen. Meer bepaald, houdt de uitvinding verband met het onderscheiden van niet elektrisch geleidende edelstenen ten opzichte van synthetische of thermisch behandelde edelstenen.

10 Volgens de huidige stand van de techniek worden edelstenen op basis van een verschil in een of meerdere fysische eigenschappen zoals onder andere optische transmissie, thermische geleiding, elektrische geleiding, soortelijk gewicht onderscheiden van elkaar.

Zo kunnen bijvoorbeeld silicium carbide, ook bekend als
15 moissaniet, en andere synthetische stenen van diamant worden onderscheiden door de verschillen in elektrische en thermische geleiding.

Het overgrote deel van diamanten, namelijk type I en de meeste type IIa diamanten, heeft een hoge elektrische weerstand die groter is dan 10^{14} ohm m. Type IIb diamanten, gekenmerkt door boorsubstitutie in het kristal en
20 een typisch blauwe kleur bij een voldoende concentratie aan boor, hebben een lage elektrische weerstand van 10^{-1} tot 100 ohm m.

Bepaalde synthetische of behandelde edelstenen kunnen met de bestaande werkwijzen niet worden onderscheiden van natuurlijke edelstenen.

US 5,882,786 beschrijft bijvoorbeeld een edelsteen waarbij een
25 moissaniet kern wordt bekleed met een dunne diamantlaag. Bestaande werkwijzen, zoals bijvoorbeeld beschreven in US 6,265,884, zullen deze edelsteen als een natuurlijke diamant classificeren omdat bij deze werkwijzen de elektrische contactweerstand van het uitwendige oppervlak van de edelsteen met een probe wordt gemeten.

30 Diamanten met een lage kwaliteit kunnen op hoge temperatuur worden behandeld waardoor een diamant met een zwarte kleur ontstaat door grafietisatie. Deze vorming van grafiet is bij een diamant edelsteen met

makrokristallen die veel fractures vertoont geconcentreerd rond deze fractures welke tot aan het oppervlak van de edelsteen reiken. Wanneer bijgevolg elektrische geleiding via contact met het oppervlak van de edelsteen gemeten wordt, is het meetresultaat afhankelijk van de positie van de meetpunten. Op fractuur-vrije
5 plaatsen, is de edelsteen immers niet-geleidend, terwijl ter hoogte van de fractures deze wel geleidend is.

Bij een hoge temperatuursbehandeling van polykristallijn diamant met individuele kristallen die kleiner zijn dan 1 μm , vindt een inwendige kleuring of bulkkleuring plaats waardoor de edelsteen opaak zwart wordt ingevolge het optreden
10 van een transformatie van diamant in grafiet en amorf koolstof. Hierbij wordt zowel het oppervlak van de edelsteen als het inwendige ervan elektrisch geleidend. Na herslijping of "deep-boilen" verdwijnt de oppervlakte geleiding terwijl de inwendige elektrische geleidbaarheid behouden blijft.

US 5955735 beschrijft een methode waarbij een elektrisch
15 potentiaal wordt gemeten indien een edelsteen uit moissaniet wordt belicht met ultraviolet licht. Alhoewel deze methode niet per definitie vereist dat de steen ongezet is, moet er een elektrisch contact mee worden gemaakt. Voor met diamant beklede edelstenen kan het elektrisch potentiaal niet worden gemeten en faalt de methode.

20 US 4255962, US 4344315, US 4324129, US 4616939 beschrijven testopstellingen gebaseerd op thermische geleiding van de edelstenen. Voor diamantgecoate edelstenen en edelstenen met een thermische geleidbaarheid die vergelijkbaar is met deze van diamant, zoals bijvoorbeeld moissaniet, falen deze methoden.

25 De uitvinding wil aan deze nadelen verhelpen door een werkwijze en een inrichting voor te stellen die toelaat om op een eenvoudige en betrouwbare manier edelstenen van elkaar te onderscheiden gebaseerd op de elektrische kenmerken van de edelsteen, waarbij zowel edelstenen die een inwendige geleidbaarheid vertonen, als edelstenen die een elektrische geleidbaarheid aan hun
30 oppervlak vertonen, gekwalificeerd kunnen worden.

Tot dit doel plaatst men minstens een deel van een edelsteen, die men wenst te kwalificeren, in het elektrisch veld van een condensator, waarbij men

de elektrische capaciteit van deze condensator meet en vergelijkt met een referentiecapaciteit van deze condensator wanneer een referentiemateriaal, dat een hoge relatieve diëlectrische constante vertoont, in genoemd elektrisch veld wordt geplaatst, waarbij men genoemde edelsteen kwalificeert als een edelsteen met
5 elektrisch geleidende kenmerken wanneer de gemeten capaciteit van genoemde condensator, die genoemd deel van de edelsteen bevat, groter is dan genoemde referentiecapaciteit. Hierbij is de relatieve permittiviteit van genoemd referentiemateriaal bij voorkeur groter dan deze van de te kwalificeren edelsteen.

Doelmatig wendt men, voor het meten van genoemde
10 referentiecapaciteit, een referentiemateriaal aan met een diëlectrische constante die groter is dan 9,7. Bijgevolg is voor alle elektrisch niet geleidende edelstenen met een diëlectrische constante die kleiner is dan 9,7, de gemeten capaciteit lager dan genoemde referentiecapaciteit.

Op een voordelige wijze brengt men, om genoemde capaciteit, of
15 genoemde referentiecapaciteit, te meten, de te kwalificeren edelsteen, of genoemd referentiemateriaal, in het elektrisch strooiveld van genoemde condensator.

Op een bijzonder voordelige wijze brengt men genoemd deel van de te kwalificeren edelsteen, of respectievelijk genoemd referentiemateriaal, in het meetbereik van een capacitieve meetprobe teneinde genoemde capaciteit, of
20 genoemde referentiecapaciteit, te meten.

De uitvinding heeft eveneens betrekking op een inrichting voor het kwalificeren van edelstenen teneinde een onderscheid te maken tussen natuurlijke edelstenen en simulanten, zoals synthetische of thermisch behandelde edelstenen, waarbij deze inrichting een condensator bevat die toelaat om minstens een deel van
25 een te kwalificeren edelsteen in het elektrisch veld ervan te plaatsten. Deze inrichting is verder voorzien van een uitleeseenheid en een meetomvormer die een signaal genereert in functie van de capaciteit van genoemde condensator, waarbij dit signaal wordt weergegeven via genoemde uitleeseenheid.

Volgens een voorkeursuitvoeringsvorm van de inrichting, volgens
30 de uitvinding, vertoont genoemde condensator een elektrisch strooiveld waarbij genoemde edelsteen in dit strooiveld kan geplaatst worden

Bij voorkeur omvat deze condensator een capacitieve meetprobe die, bijvoorbeeld, voorzien is van twee concentrische cilindrische elektrodes.

Volgens een bijzondere uitvoeringsvorm van de inrichting, volgens de uitvinding, worden de elektroden van genoemde condensator elektrisch
 5 afgeschermd teneinde er voor te zorgen dat het elektrisch strooiveld ervan niet verstoord kan worden door geleidende delen van een juweel waarin de te kwalificeren edelsteen zich bevindt.

Andere bijzonderheden en voordelen van de uitvinding zullen blijken uit de hierna volgende beschrijving van een uitvoeringsvorm van de
 10 werkwijze en de inrichting volgens de uitvinding; deze beschrijving wordt enkel als voorbeeld gegeven en beperkt de draagwijdte niet van de gevorderde bescherming; de hierna gebruikte verwijzingscijfers hebben betrekking op de hieraan toegevoegde figuren.

Figuur 1 is een schematische voorstelling van een edelsteen en een
 15 capacitieve meetprobe met een meetomvormer en een uitleeseenheid.

Figuur 2 is een schematische dwarsdoorsnede van de bovenste rand van een capacitieve meetprobe met een edelsteen uit natuurlijk diamant.

Figuur 3 is een schematische dwarsdoorsnede van de bovenste rand van een capacitieve meetprobe met referentiemateriaal in het elektrisch strooiveld
 20 van de meetprobe.

Figuur 4 is een schematische dwarsdoorsnede van de bovenste rand van een capacitieve meetprobe waarbij zich een edelsteen met elektrisch geleidende kenmerken in het elektrisch strooiveld van de meetprobe bevindt.

Figuur 5 is een analoge voorstelling als deze uit figuur 4, waarbij
 25 een edelsteen die inwendig elektrisch geleidend is zich in het elektrisch strooiveld van de meetprobe bevindt.

In de verschillende figuren hebben dezelfde verwijzingscijfers betrekking op dezelfde of analoge elementen.

De werkwijze en inrichting, volgens de uitvinding, hebben tot doel
 30 edelstenen van elkaar te onderscheiden op basis van de elektrische geleiding ervan. De werkwijze laat toe om zowel de uitwendige elektrische geleidbaarheid of

oppervlakte geleidbaarheid, als de inwendige elektrische geleidbaarheid of de bulkgeleidbaarheid van de edelsteen te detecteren.

Volgens een eerste uitvoeringsvorm van de werkwijze, volgens de uitvinding, maakt men gebruik van een capacitieve meetprobe 1 zoals weergegeven
5 in figuur 1.

Deze meetprobe 1 bevat twee elektroden 2 en 3 die gevormd worden door twee elektrisch geleidende concentrische cilinders 2 en 3 met een lengte L en een radius a , respectievelijk, b . De elektroden 2 en 3 zijn elektrisch van elkaar gescheiden door een niet geleidend medium 13 en vormen een condensator waarvan
10 de basiscapaciteit $C_0 = 2\pi\epsilon_0\epsilon_r L / \ln(b/a)$, waarbij ϵ_0 de absolute permittiviteit is. ϵ_r stelt de relatieve permittiviteit of de diëlektrische constante voor van het medium 13.

Wanneer een elektrisch veld gegenereerd wordt tussen deze elektroden 2 en 3 ontstaat aan de uiterste randen 4 en 5 ervan een elektrisch strooiveld 6 dat aanleiding geeft tot een parasitaire capaciteit C_p . De parasitaire
15 capaciteit C_p wordt bepaald door de opbouw van de condensator en de eigenschappen van de omgeving. De totale capaciteit is gelijk aan de som van de basiscapaciteit en de parasitaire capaciteit, $C_t = C_0 + C_p$.

Een object, zoals een edelsteen 15, 16, 17, dat zich in het elektrisch strooiveld 6 van de capacitieve probe 1 bevindt, beïnvloedt de parasitaire capaciteit
20 ervan. Deze parasitaire capaciteit wordt slechts in beperkte mate beïnvloed door de diëlektrische constante van het object dat zich in dit elektrisch strooiveld 6 bevindt. Daarentegen is de beïnvloeding van de parasitaire capaciteit door de aanwezigheid van een elektrisch geleidend object relatief belangrijk. Deze beïnvloeding is omgekeerd evenredig met de afstand tussen de probe en het elektrisch geleidend
25 object.

Wanneer bijgevolg opeenvolgend verschillende edelstenen in het strooiveld van de parasitaire capaciteit worden geplaatst, stelt men vast dat een verschil in elektrische geleidbaarheid van de edelstenen een grotere invloed heeft op de parasitaire capaciteit dan een verschil in de dielektrische constante van de
30 edelstenen. De invloed op de capaciteit van de capacitieve probe van het verschil in de diëlektrische constante van verschillende edelstenen is meer bepaald nagenoeg

verwaarloosbaar ten opzichte van de invloed van het verschil in de elektrische geleidbaarheid ervan.

Het actief elektrisch strooiveld 6 van de capacitieve probe 1 bestaat uit gebogen fluxlijnen 8 die zich tussen de beide elektroden 2 en 3 uitstrekken.

5 Onder actieve fluxlijnen 8 wordt verstaan alle elektrische fluxlijnen 8 die bijdragen tot het meetbereik van de capacitieve meetprobe 1. De geometrie en de afmetingen van de elektroden 2 en 3 en de gevoeligheid en het meetbereik van een meetomvormer 9 die met de meetprobe 1 verbonden is, bepalen de uitgestrektheid van de actieve fluxlijnen 8. De hoogte D van het elektrisch strooiveld 6 wordt

10 gedefinieerd door de maximale afstand tussen een uiterste actieve fluxlijn 8 en het vlak dat de uiterste randen van de elektrodes 2 en 3 bevat. Dit laatste vlak vormt een zogenaamd meetoppervlak. De hoogte D komt aldus overeen met de detectiediepte van de meetprobe 1.

De meetomvormer 9 creëert een uitgangssignaal dat afhankelijk is

15 van de capaciteit van de condensator van de meetprobe 1. Dit uitgangssignaal is niet noodzakelijk lineair ten opzichte van de totale capaciteit, de parasitaire capaciteit of eender welke fysische grootte die de capaciteit beïnvloedt. Verder is een uitleeseenheid 10 voorzien die toelaat het uitgangssignaal te registreren.

De elektroden 2 en 3 zijn zodanig uitgevoerd dat de parasitaire

20 capaciteit C_p groot is ten opzichte van de basiscapaciteit C_0 . Bijgevolg zal de omgeving van de condensator de totale capaciteit C_t sterk beïnvloeden. Meer bepaald zal een verandering van de geleidbaarheid of relatieve diëlektrische constante ϵ_r van het medium ter hoogte van het elektrisch strooiveld 6 de totale capaciteit C_t sterk beïnvloeden. Door een vaste stof in het elektrisch strooiveld 6 te

25 brengen wijzigt men de totale capaciteit C_t .

De meeste vaste stoffen hebben een relatieve diëlektrische constante ϵ_r tussen 2 en 10. Zo is $\epsilon_r = 5,7$ voor diamant en $\epsilon_r = 9,7$ voor moissaniet.

Volgens de werkwijze, volgens de uitvinding, wordt een edelsteen

15, 16, 17 gekwalificeerd door de capaciteit van de condensator van de meetprobe 1

30 te meten nadat de edelsteen 15, 16, 17 in het actief elektrisch strooiveld 6 is gebracht zoals weergegeven in figuur 2.

Hiertoe wordt, teneinde een geslepen edelsteen 15, 16, 17 te kwalificeren, een facet 11 ervan boven de concentrische cilinders 2 en 3 gebracht in het elektrisch strooiveld 6. De edelsteen 15, 16, 17 moet niet noodzakelijk elektrisch contact maken met de elektroden 2 en 3 van de meetprobe 1. De fluxlijnen 8 van het elektrisch strooiveld 6 lopen door de edelsteen 15, 16, 17 en worden beïnvloed door de inwendige geleidbaarheid van de edelsteen 15, 16, 17.

Men verkrijgt dan een meetwaarde van de capaciteit van de condensator van de meetprobe 1 die afhankelijk is van de inwendige geleidbaarheid van de edelsteen 15, 16, 17.

Volgens de werkwijze, volgens de uitvinding, vergelijkt men de gemeten capaciteit van de meetprobe 1, wanneer genoemde edelsteen 15, 16, 17 zich in het strooiveld 6 ervan bevindt, met een referentiecapaciteit. Deze referentiecapaciteit is gelijk aan de capaciteit van de meetprobe wanneer een referentiemateriaal, dat een hogere diëlectrische constante vertoont dan de meeste vaste stoffen, in het elektrisch strooiveld 6 wordt geplaatst. Wanneer de gemeten capaciteit van de condensator van genoemde meetprobe 1 met de te kwalificeren edelsteen 15, 16, 17, groter is dan genoemde referentiecapaciteit, wordt deze edelsteen als een edelsteen met elektrische geleidende kenmerken gekwalificeerd.

Teneinde deze referentiecapaciteit te bepalen, wordt de meetprobe 1 afgedekt met een elektrisch isolerend referentiemateriaal 12. Bij voorkeur bedekt het referentiemateriaal 12 het totale meetoppervlak van de meetprobe 1. Het meetoppervlak van de meetprobe 1, aan de zijde waar het actief elektrisch strooiveld 6 zich bevindt, wordt begrensd door de rand 5 van de buitenste elektrode 3. Het referentiemateriaal 12 heeft een welbepaalde diëlectrische constante van ϵ_{r_ref} die, groter is dan 9,7 en bij voorkeur kleiner is dan 15.

De capaciteit van de condensator van de meetprobe 1 wordt gemeten in aanwezigheid van het referentiemateriaal 12. Deze gemeten capaciteit geldt als referentiecapaciteit.

De dikte C van het referentiemateriaal 12 wordt gekozen zodat het elektrisch strooiveld 6 minstens volledig erin omvat is en is bijgevolg minstens gelijk aan de hoogte D van dit elektrisch strooiveld 6. Bij een voldoende dikte C van het referentiemateriaal 12 zal de gemeten capaciteit van de meetprobe 1 of de

referentiecapaciteit niet wijzigen wanneer een geleidend materiaal 14 wordt
aangebracht aan de van het meetoppervlak afgekeerde zijde van dit
referentiemateriaal 12 aangezien dit geleidend materiaal 14 zich buiten het actieve
strooiveld 6 bevindt.

5 Wanneer een niet geleidende edelsteen 15, zoals een natuurlijke
diamant, met een dielectrische constante ϵ_r die kleiner is dan ϵ_{r_ref} tegen het
meetoppervlak van de capacitieve probe 1 wordt geplaatst, zoals weergegeven in
figuur 4 zal de gemeten capaciteitswaarde kleiner zijn dan de referentiecapaciteit.

10 In figuur 4 is een edelsteen 16 weergegeven die tegenover het
meetvlak van een capacitieve meetprobe 1 geplaatst is. Deze edelsteen 16 vertoont
inwendige fractures 19 die bijvoorbeeld grafiet bevatten. Ingevolge de aanwezigheid
van deze fractures 19 in het strooiveld 6 van de meetprobe 1, is de capaciteit van de
condensator van de meetprobe die men aldus meet groter dan de genoemde
referentiecapaciteit. Uit deze meting kan men bijgevolg besluiten dat de edelsteen 16
15 een elektrische geleidbaarheid vertoont.

 Figuur 5 stelt een edelsteen 17 voor die inwendig elektrisch
geleidende zones 18 vertoont. Wanneer deze zones 18 binnen het meetbereik van de
capacitieve probe 1 liggen, worden de veldlijnen 8 zodanig beïnvloed dat de
capaciteit van de meetprobe groter wordt dan de referentiecapaciteit zodat men
20 eveneens kan besluiten dat de gemeten edelsteen elektrisch geleidende
eigenschappen bezit.

 Bij deze metingen is het niet nodig dat het totale meetoppervlak
van de capacitieve probe 1 wordt afgedekt met een facet 11 van de edelsteen 15; 16
of 17. Het volume omschreven door de actieve veldlijnen 8 dient ook niet volledig
25 worden ingenomen door de edelsteen 15, 16 of 17. De elektrische geleidbaarheid
van de te meten edelsteen dient niet noodzakelijk een bulkenmerk te zijn. Zo kan
de elektrische geleidbaarheid zich bijvoorbeeld beperken tot lokale elektrisch
geleidende zones om een detectie ervan mogelijk te maken. Daarenboven wordt niet
vereist dat deze zones homogeen over de edelsteen 16 of 17 verdeeld zijn.

30 Volgens de werkwijze, volgens de uitvinding, kan men kan men
bijvoorbeeld eenvoudig een niet geleidende diamant, zoals type I diamanten en

meeste type IIa diamanten, onderscheiden van een al dan niet met diamant gecoate moissaniet.

Teneinde een gestandaardiseerde meting mogelijk te maken wordt de diameter E van de capacitieve probe 1 zodanig gekozen dat het meetoppervlak
5 volledig door een facet 11, meestal het tafelfacet, van de edelsteen 15, 16 of 17 kan worden bedekt.

Elektrodediameters E van 1 mm en meer kunnen worden aangewend. Bij meetprobes met kleinere diameters E, die geschikt zijn voor edelstenen met kleine afmetingen, sluiten de actieve veldlijnen 8 zich kort bij het
10 meetoppervlak en bedraagt de detectiediepte D enkele tienden van millimeters. Bij meetprobes 1 met grotere diameters E kunnen detectiedieptes D van enkele millimeters worden bereikt.

De uitvinding is natuurlijk niet beperkt tot de hierboven beschreven werkwijze en de in bijgaande figuren voorgestelde inrichting.

15 Zo kan voor de capacitieve meetprobe 1, in plaats van een condensator gevormd door cilindervormige elektroden, eveneens een condensator bestaande uit coaxiale balkvormige elektroden worden gebruikt of kan elke condensator worden gebruikt waarvan het elektrisch strooiveld door een geleidend object kan worden beïnvloed.

20 Verder kan de meetprobe voorzien worden van een elektrische afscherming waardoor de actieve veldlijnen zich beperken tot de ruimte boven de elektroden en waardoor franjes in de actieve veldlijnen worden vermeden. Aldus kan men een edelsteen kwalificeren die bijvoorbeeld in een elektrisch geleidend sierraad is gezet zonder dat de gemeten capaciteit wordt beïnvloed door de nabijheid van
25 elektrisch geleidende metalen van het sierraad.

De inrichting voor het kwalificeren van edelstenen bevat, bijvoorbeeld, een meetprobe, een oscillator en een detector. Hierbij wordt de oscillator zo getuned dat bij de referentiecapaciteit de oscillator al dan niet zal oscilleren. In functie van het gekozen werkingsprincipe van de oscillator zal de
30 detector de gebruiker duidelijk maken of de capaciteit boven of onder de referentiecapaciteit ligt. Gezien de keuze van de referentiecapaciteit kan deze

beïnvloeding bijgevolg worden toegeschreven aan de elektrische geleidende eigenschappen van de edelsteen die dient te worden gekwalificeerd.

De aanwezigheid van een elektrisch geleidend oppervlak of tot aan het oppervlak reikende elektrisch geleidende kenmerken van een edelsteen kunnen
5 eveneens worden onderscheiden van niet tot het oppervlak reikende elektrisch geleidende kenmerken. Bij het plaatsen van de edelsteen tegen de elektroden van de condensator van de meetprobe worden deze overbrugd door de oppervlakteweerstand van de edelsteen. Hierdoor ontstaat een conductiestroom die van de verplaatsingsstroom kan worden onderscheiden. Hierbij is het duidelijk dat het facet
10 voldoende groot dient te zijn om het meetoppervlak van de elektroden te bedekken.

Elke gangbare methode om capaciteiten te bepalen kan worden aangewend ter bepaling of de capaciteit van de condensator van de meetprobe met edelsteen groter of kleiner is dan de referentiecapaciteit. De opstelling kan zo worden uitgevoerd dat de referentiecapaciteit via de ingestelde begrenzing van de
15 meetomvormer buiten het bereik van de meetomvormer ligt.

In een variante op bovenstaande werkwijze, volgens de uitvinding, neemt men voor genoemd referentiemateriaal diamant. Wanneer men aldus de capaciteit van genoemde capaciteieve meetprobe meet wanneer deze tegen een facet van een te kwalificeren edelsteen wordt geplaatst, en men vaststelt dat deze capaciteit
20 groter is dan de referentiecapaciteit die werd gemeten voor diamant, kan men met grote waarschijnlijkheid besluiten dat de edelsteen een grotere elektrische geleidbaarheid vertoont dan de diamant die aangewend is als referentiemateriaal. Hierbij dient men rekening te houden met het feit dat het verschil tussen capaciteit die gemeten werd bij genoemde edelsteen en de referentiecapaciteit niet alleen
25 afhankelijk is van de elektrische geleidende eigenschappen van de edelsteen, maar eveneens van de diëlektrische constante ervan. Indien bijgevolg de gemeten capaciteit meer dan, bijvoorbeeld, vijf percent afwijkt van de referentiecapaciteit betekent dit dat de edelsteen elektrische geleidende eigenschappen vertoont en/of een andere diëlektrische constante heeft dan het referentiemateriaal. Aldus kan men
30 besluiten dat de edelsteen niet uit hetzelfde materiaal bestaat als het referentiemateriaal.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het kwalificeren van edelstenen waarbij edelstenen van elkaar worden onderscheiden op basis van hun elektrische geleidbaarheid, **daardoor gekenmerkt dat** men minstens een deel van een edelsteen (15,16,17) die men wenst te kwalificeren, in het elektrisch veld van een condensator plaatst, waarbij men de elektrische capaciteit van deze condensator meet en vergelijkt met een referentiecapaciteit van deze condensator wanneer een referentiemateriaal (12) in genoemd elektrisch veld wordt geplaatst, waarbij men genoemde edelsteen (15,16,17) kwalificeert als een edelsteen met elektrische geleidbaarheid wanneer de gemeten capaciteit van genoemde condensator, die genoemd deel van de edelsteen (15,16,17) bevat, groter is dan genoemde referentiecapaciteit.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, daardoor gekenmerkt dat men, voor het meten van genoemde referentiecapaciteit, een referentiemateriaal (12) aanwendt met een diëlectrische constante die groter is dan deze van de te kwalificeren edelsteen (15,16,17), en die bij voorkeur minstens gelijk is aan deze van diamant.

3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, daardoor gekenmerkt dat men, voor het meten van genoemde referentiecapaciteit, een referentiemateriaal (12) aanwendt met een relatieve diëlectrische constante die groter is dan 9,7.

4. Werkwijze volgens één van de conclusies 1 tot 3, daardoor gekenmerkt dat, om genoemde capaciteit, of genoemde referentiecapaciteit, te meten, men de te kwalificeren edelsteen (15,16,17), of genoemd referentiemateriaal (12), in het elektrisch strooiveld (6) van genoemde condensator brengt.

5. Werkwijze volgens één van de conclusies 1 tot 4, daardoor gekenmerkt dat, teneinde genoemde capaciteit, of genoemde referentiecapaciteit, te meten, men genoemd deel van de te kwalificeren edelsteen (15,16,17), of respectievelijk genoemd referentiemateriaal (12), in het meetbereik van een capacatieve meetprobe (1) brengt.

6. Werkwijze volgens conclusie 5, daardoor gekenmerkt dat men een meetprobe (1) aanwendt die twee concentrische cilinders (2,3) uit een elektrisch geleidend materiaal bevat, waarbij men de te kwalificeren edelsteen (15,16,17) of genoemd referentiemateriaal (12) in het elektrisch strooiveld (6) brengt dat gevormd wordt aan de randen (4,5) van genoemde cilinders (2,3).

7. Werkwijze volgens conclusie 5, daardoor gekenmerkt dat men een meetprobe (1) aanwendt die twee coaxiale elektroden (2,3) bevat met een veelhoekige doorsnede, waarbij men de te kwalificeren edelsteen (15,16,17) of genoemd referentiemateriaal (12) in het elektrisch strooiveld (6) brengt dat gevormd wordt aan de randen (4,5) van deze elektrodes (2,3).

8. Werkwijze volgens één van de conclusies 1 tot 7, daardoor gekenmerkt dat men via minstens één facet (11) van de te kwalificeren edelsteen (15,16,17) genoemde capaciteit meet.

9. Werkwijze volgens één van de conclusies 1 tot 8, daardoor gekenmerkt dat men genoemde te kwalificeren edelsteen (15,16,17) elektrisch isoleert ten opzichte van elektroden (2,3) van genoemde condensator.

10. Werkwijze volgens één van de conclusies 1 tot 9, daardoor gekenmerkt dat men genoemde condensator van een afscherming voorziet teneinde te vermijden dat de capaciteit ervan wordt beïnvloed door elektrisch geleidende onderdelen van een juweel waarin de te kwalificeren edelsteen (15,16,17) is bevestigd.

11. Werkwijze volgens één van de conclusies 1 tot 10, daardoor gekenmerkt dat men voor genoemd referentiemateriaal (12) diamant aanwendt.

12. Inrichting voor het kwalificeren van edelstenen waarbij edelstenen van elkaar worden onderscheiden op basis van hun elektrische geleidbaarheid, meer bepaald een inrichting voor het toepassen van de werkwijze volgens één van de vorige conclusies, daardoor gekenmerkt dat deze een condensator bevat, waarbij minstens een deel van een te kwalificeren edelsteen (15,16,17) in het elektrisch veld van deze condensator geplaatst kan worden, waarbij deze inrichting verder voorzien is van een uitleeseenheid (10) en een meetomvormer (9) die een signaal genereert in functie van de capaciteit van genoemde condensator, waarbij dit signaal wordt weergegeven via genoemde uitleeseenheid (10).

13. Inrichting volgens conclusie 12, daardoor gekenmerkt dat deze geijkt is ten opzichte van een referentiecapaciteitswaarde die minstens gelijk is aan de waarde van de capaciteit van genoemde condensator wanneer een materiaal met een diëlectrische constante die groter is dan deze van diamant in het elektrisch veld van deze condensator wordt geplaatst, waarbij middelen zijn voorzien om een signaal te genereren wanneer de gemeten capaciteit voor een in genoemd elektrisch veld geplaatste te kwalificeren edelsteen (15,16,17) groter is dan genoemde referentiecapaciteitswaarde.

14. Inrichting volgens conclusie 12 of 13, daardoor gekenmerkt dat genoemde condensator een elektrisch strooiveld (6) vertoont waarbij genoemde edelsteen (15,16,17) in dit strooiveld (6) kan geplaatst worden.

15. Inrichting volgens één van de conclusies 12 tot 14, daardoor gekenmerkt dat genoemde condensator een capacitieve meetprobe (1) omvat.

16. Inrichting volgens één van de conclusies 12 tot 15, daardoor gekenmerkt dat een elektrische isolator is voorzien tussen de te kwalificeren edelsteen (15,16,17) en de elektrodes (2,3) van genoemde condensator.

17. Inrichting volgens één van de conclusies 12 tot 16, daardoor gekenmerkt dat genoemde condensator een afscherming bevat teneinde te vermijden dat de capaciteit ervan beïnvloed wordt door elektrisch geleidende onderdelen van een juweel waarin de te kwalificeren edelsteen (15,16,17) is bevestigd.

WERKWIJZE EN INRICHTING VOOR HET ONDERSCHIEDEN VAN EDELSTENEN

5

UITTREKSEL

Natuurlijk diamant kan van simulanten, synthetische diamant en behandelde diamant worden onderscheiden via zijn fysische eigenschappen. Labo's
10 gebruiken steeds meerdere testen op specifieke kenmerken om natuurlijk diamant te onderscheiden van andere. Een van de geteste eigenschappen is elektrische geleiding. De uitvinding behelst een methode om de aanwezigheid van elektrische bulkgeleiding te constateren. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van het feit dat de nabijheid van een elektrisch geleidend object (edelsteen) bij een capacitieve probe de
15 parasitaire capaciteit van de probe beïnvloedt. De parasitaire capaciteit wordt ook beïnvloedt door de diëlectrische constante van het diëlectricum. De beïnvloeding van de parasitaire capaciteit door de nabijheid van elektrisch geleidende edelstenen t.o.v. niet geleidende edelstenen is hierbij groter dan de beïnvloeding door de verschillen in diëlectrische constante van de edelstenen.

20

Figuur 1